Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 63(2): 293-299, 1992

PATRONES DE ACTIVIDAD DEL COYOTE *(CANIS LATRANS)*, LA ZORRA GRIS *(UROCYON CINEREOARGENTEUS)* Y EL TLACUACHE *(DIDELPHIS VIRGINIANA)* EN LA SIERRA DE MANANTLÁN, JALISCO

La biología del coyote *(Canis latrans)*, la zorra gris *(Urocyon cinereoargenteus)* y el tlacuache *(Didelphis virginiana)* ha sido poco estudiada en México. Se han realizado algunos trabajos sobre taxonomía y fisiología del tlacuache (Goldman, E.A., 1938, *J. Wash. Acad. Sci.* 28: 494-498; Cruz Parra, C. y G. Chevalier, 1987, *Resum. Simp. Internac. Mastozool. Latinoam., Cancún,* 49 p.) y sobre hábitos alimentarios del coyote y la zorra gris (Delibes, M. *et al.*, 1986, Historia Natural *6*(9): 77-82; Delibes, M. *et al.*, 1989, Z. *Saugertierkunde* 54: 107-110; Hernández, L. *et al.*, 1989, *Mem. VI Simp. Fauna Silvestre, México D.F.*, pp. 291-297), pero otros aspectos de su ecología como patrones de actividad, selección de hábitat y ámbito hogareño son casi desconocidos. Hasta la fecha sólo se conocen sobre el tema dos trabajos inéditos sobre coyote (Hernández, L. *et al.*, 1987, *Resum. Simp. Internac. Mastozool. Latinoam., Cancún,* 49 p.; Huxley Sepúlveda, M.C., 1989, *Estimación del ámbito hogareño del coyote en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango.* Tesis Lic. Fac. Cien. UNAM. 109 p.). Este trabajo presenta una descripción de los patrones de actividad del coyote, la zorra gris y el tlacuache en la Sierra de Manantlán, Jalisco, y ofrece algunas consideraciones sobre uso de hábitat y ámbito hogareño del tlacuache.

El estudio se desarrolló en la estación Científica Las Joyas (ECLJ) de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM). La RBSM forma parte de la Sierra Madre del Sur; está ubicada en los límites de los estados de Jalisco y Colima, a 50 km del Oceano Pacífico. Abarca una extensión de 139575 ha con altitudes desde los 400 hasta los 2860 msnm. La ECLJ está situada en el centro de la RBSM, con una extensión de 1245 ha y presenta altitudes entre los 1600 y los 2180 msnm; la topografía es irregular, con pendientes pronunciadas (Jardel P., E. (coord.), 1990, *Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.* Univ. de Gaudalajara, Guadalajara, 278 p.).

El clima de la ECLJ es templado subhúmedo (Cw2), según la clasificación de Koeppen (García, E., 1978, *Apuntes de climatología,* UNAM, México D.F., 153 p.) con temperatura media anual de 18°C, precipitación media anual entre 1500 y 1800 mm y régimen de lluvias en verano. La época seca comprende de octubre a mayo con lluvias ocasionales en invierno. Las neblinas son frecuentes, excepto en los meses más secos. En la ECLJ se encuentran cinco tipos de vegetación: bosque de *Pinus,* bosque de *Pinus-Quercus,* bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y matorrales secundarios, formando un complejo mosaico de hábitats (Jardel, *op. cit.*).

Para conocer los patrones de actividad de las tres especies y el ámbito hogareño de la zorra y el tlacuache utilizamos la técnica de radiotelemetría. Aunque esta técnica proporciona una gran cantidad de información acerca de la biología de animales elusivos y gran capacidad de desplazamiento (Mech, D.L.; 1983, *Handbook of animal radio-tracking,* Univ. of Minnesotta. Minneapolis. 92 p.), en México su uso ha sido muy limitado. Los animales fueron capturados utilizando trampas de quijada (marca Víctor No. 1 $^{1}/_{2}$) equipadas con cojinete de hule para prevenir lesiones. Los coyotes se inmovilizaron utilizando hidrocloruro de ketamina (10 mg/kg de peso); los tlacuaches y las zorras no fueron drogados. Cada individuo capturado fue sexado, medido y pesado, y se le colocó un collar equipado con un radiotransmisor con un peso menor al 1.5% del peso del animal, tras lo cual fué marcado y liberado. En el caso de los coyotes, observamos a los animales hasta que se recuperaron del efecto de la ketamina. La banda de frecuencia de los transmisores varió entre 164.000 y 164.999 MHz, con una emisión de señales entre 44 y 136 pulsaciones por minuto. La recepción se realizó con una antena direccional Yagi de cuatro elementos, un receptor y audífonos.

El seguimiento de los individuos se realizó durante 26 semanas entre septiembre de 1987 y abril de 1988, de dos maneras: 1) Semanalmente se registraron los datos en periodos continuos durante cuatro días y tres noches, con localizaciones cada hora para todos los individuos desde un punto fijo. En cada localización se registró la hora, el número de animal, si estaba o no activo —con base en los cambios de intensidad de la señal— y la dirección de donde provenía la señal utilizando una brújula Suunto. Los restantes tres días de la semana se realizaron rastreos de los tlacuaches en periodos de 12 horas (entre las 18:00 y las 06:00), siguiéndolos en su recorrido y localizándolos cada hora. Durante el rastreo de los tlacuaches se encontraron sus madrigueras, que se describieron de manera general. La duración del seguimiento de cada animal estuvo en función de la duración de la batería del collar y del funcionamiento del receptor.

La actividad fué analizada agrupando los datos en periodos de dos horas para la zorra y el coyote, y calculando el porcentaje de detecciones de actividad o no actividad (ver Fuller T.K., 1978, J. Mamm. 59: 446-449). Para evaluar el efecto del cambio estacional dividimos el año en dos ciclos, primavera-verano (marzo-agosto) y otoño-invierno (septiembre-febrero). Para los tlacuaches, los datos se agruparon en periodos de cuatro horas debido al menor número de registros para algunas categorías de dos horas. El área del ámbito hogareño para el tlacuache se estimó mediante el método del perímetro de área mínima (Mohr, C.O. y W.A. Stumpf, 1966, J. Wildl. Manage. 30: 293-303). Debido a que solamente teníamos un receptor, no pudimos realizar triangulaciones y por lo tanto no se precisó el ámbito hogareño de la zorra gris y del coyote. Sin embargo, se realizó una estimación del área de actividad de la zorra gris a partir de los rumbos tomados de manera intensiva desde un sólo punto y el comportamiento de las recepciones en función de la topografía y el alcance del receptor, así como localizaciones esporádicas durante el seguimiento de los tlacuaches.

Se capturó un total de ocho tlacuaches (cinco machos adultos y tres hembras jóvenes), siete zorras grises (dos machos adultos, tres hembras adultas y dos machos jóvenes) y tres coyotes adultos hembras. El promedio de peso y longitud

total de los adultos de zorra gris fue de 3.3 kg y 560 mm para los machos y de 2.4 kg y 587 mm para las hembras, respectivamente. El promedio de peso y longitud de los coyotes hembras adultas fue de 9.1 kg y 840 mm, respectivamente. Los tlacuaches machos adultos tuvieron un peso promedio de 2 kg y un promedio de longitud de 388 mm; las hembras jóvenes promediaron 1 kg y 237 mm, respectivamente.

Se les colocaron transmisores a dos tlacuaches machos, dos zorras grises adultas (un macho y una hembra) y un coyote hembra. El rastreo de los tlacuaches (números 2372 y 2374) se realizó entre mayo y julio de 1987. El coyote (103) y las zorras (M-113 y H-2357) se rastrearon entre septiembre de 1987 y abril de 1988. Los tlacuaches se rastrearon por 24 periodos de muestreo de 24 horas con localizaciones cada hora, obteniendo un total de 428 detecciones, de las cuales 177 pudieron ser úbicadas exactamente en un mapa y 251 sólo se registraron para actividad. Para las zorras se realizaron 52 periodos de muestreo, logrando 1194 detecciones, a las que se adicionaron 53 localizaciones exactas durante los rastreos a los tlacuaches; los coyotes fueron seguidos en 30 periodos de muestreo, obteniendo un total de 670 detecciones, más dos localizaciones exactas.

Los tlacuaches estuvieron más activos durante la noche que durante el día ($n = 293$; $X^2 = 61.3$, g.l. = 1, $P < 0.001$). Su actividad se incrementó al atardecer, manteniendo un promedio de actividad nocturna de 89%, y disminuyó al amanecer con un promedio de actividad diurna de 22% (Fig. 1).

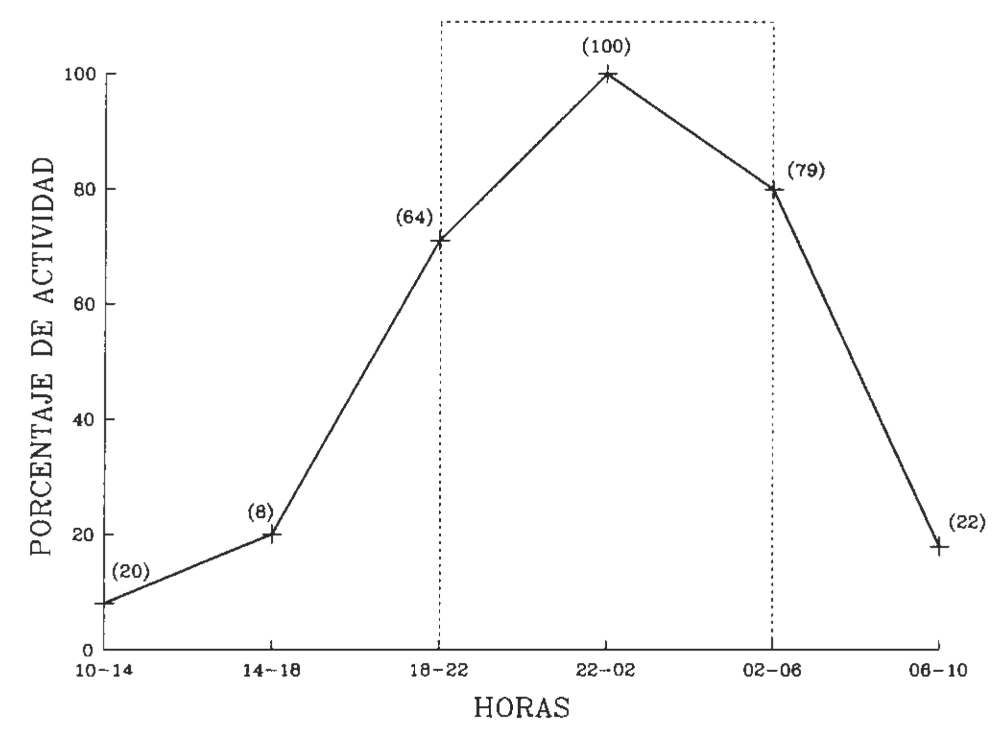


FIGURA 1. Patrón de actividad de dos tlacuaches machos en la Estación Científica Las Joyas durante mayo y junio de 1987. Los números entre paréntesis indican el número de detecciones realizadas para cada periodo. La línea discontinua indica el periodo nocturno.

Los patrones de actividad de la hembra y el macho de zorra gris no fueron estadísticamente diferentes ($X^2 = 4.5$, g.l. = 1, $P > 0.05$). por lo que se analizaron en conjunto. La actividad nocturna de la zorra gris fue mayor que la actividad diurna ($X^2 = 63.1$, g.l. = 1, $P < 0.001$). Los porcentajes promedio de actividad en el periodo primavera-verano fueron de 70% nocturna y 26% diurna (n = 444), mientras que en otoño-invierno tuvieron una actividad nocturna promedio de 75% y diurna de 34% (n = 803). Aunque el patrón de actividad fue muy similar entre los dos periodos del año, las zorras grises estuvieron significativamente más activas durante todo el día en otoño-invierno que en primavera-verano ($X^2 = 11.0$, g.l. = 3, $P < 0.025$; Fig. 2).

El coyote presentó una mayor actividad nocturna ($X^2 = 89.6$, g.l. = 1, $P < 0.001$). En el periodo primavera-verano el promedio de actividad nocturna de 87% fue muy contraste con su actividad diurna de 19% (n = 264; $X^2 = 106.6$, g.l. = 1, $P < 0.001$); en otoño-invierno estuvo activo todo el día, pues presentó un porcentaje promedio de actividad en el periodo diurno de 52% y en el periodo nocturno de 69% (n = 408; $X^2 = 14.4$, g.l. = 1, $P < 0.001$; Fig. 3).

Se observaron diferencias en el ámbito hogareño de los tlacuaches rastreados; el macho 2372 se siguió durante 2 días y exhibió un ámbito hogareño de 8 ha, mientras que el macho 2374 se siguió durante 9 días y presentó un ámbito hogareño de 85 ha. Las zorras grises nunca salieron del pequeño valle donde se campturaron; el área aproximada del ámbito hogareño fue de 116 ha para la hembra y de 125 ha para el macho.

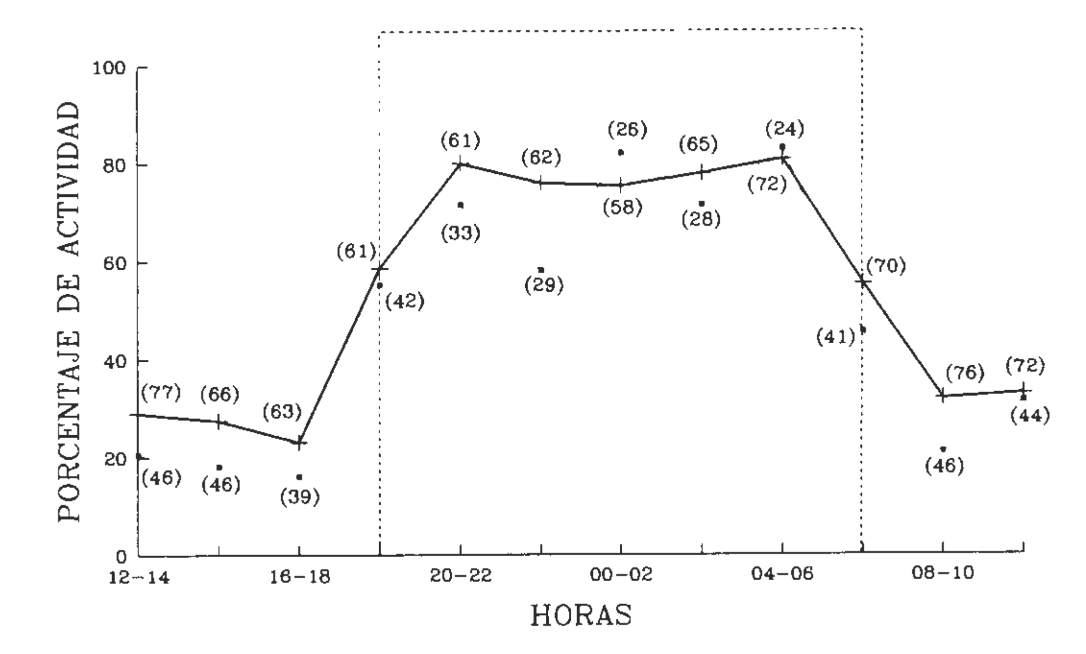


FIGURA 2. Patrón de actividad de dos zorras grises en la Estación Científica Las Joyas durante primavera-verano y otoño-invierno. Los números entre paréntesis indican el número de detecciones realizadas para cada periodo. La línea discontinua indica el periodo nocturno.

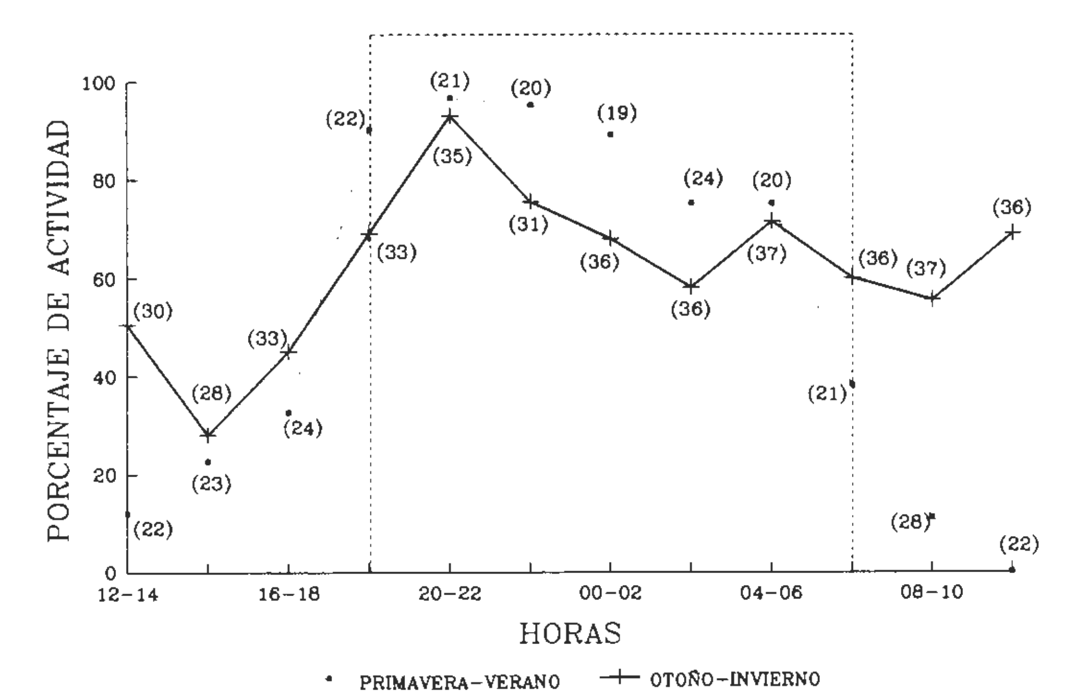


FIGURA 3. Patrón de actividad del coyote *(C. latrans)* en la Estación Científica Las Joyas durante primavera-verano y otoño-invierno. Los números entre parentesis indican el número de detecciones realizadas para cada periodo. La línea discontinua indica el periodo nocturno.

Localizamos cinco madrigueras de los tlacuaches, tres en bosque mesófilo y dos en bosque de pino con regeneración de especies de mesófilo. En el bosque mesófilo una de las madrigueras se localizó bajo un tocón de encino colorado *(Quercus castanea)* y dos fueron huecos en el suelo. Las dos madrigueras bajo dosel de bosque de pino se localizaron entre las raíces de fresnos *(Fraxinus uhdei).* El ancho de las entradas varió entre 15 y 20 cm y la altura entre 19 y 28 cm. Todos los sitios presentaron pendientes entre 22 y 60%. Dentro de un rectángulo de 12.5 × 20 m con la madriguera en el centro, el promedio de especies de árboles mayores de 5 cm de diámetro fue de tres y el número de especies de arbustos fue de cuatro. La altura promedio de los árboles fué de 12.4 m con diámetro promedio de 21 cm; se encontró un promedio de 6 árboles y 22 arbustos por cuadrante.

Al igual que lo reportado por Fitch y Sandidge (1970, *Am. Midl. Nat. 84:* 170-186), los tlacuaches en la ECLJ concentraron sus recorridos principalmente en cañadas boscosas y no utilizaron áreas abiertas. Durante la temporada primavera-verano la actividad de los tlacuaches machos fue superior a 80% en el periodo nocturno, mientras que en el periodo diurno fue menor al 30%. Esto coincide con lo registrado en Arizona para estas estaciones del año (McManus, J.J., 1974, *Mamm. Spec. 40:* 1-6). Sin embargo, aunque el tlacuache es básicamente nocturno, cuando las temperaturas son muy bajas presenta actividad de alimentación diurna (Reynolds, H.C., 1945, *J. Mamm. 26:* 361-379). Se requieren investigaciones más intensivas durante el invierno para determinar si la actividad de esta especie en

latitudes subtropicales también se ve afectada por los cambios en la temperatura.

La zorra gris exhibió un porcentaje mayor de actividad durante el periodo otoño-invierno en comparación con el de primavera-verano. La variación entre estos dos periodos puede deberse a la diferencia en disponibilidad de recursos alimentarios. Durante la primavera y el verano, los frutos son un componente muy importante dentro de la alimentación de la zorra en la ECLJ, siendo la zarzamora (*Rubus* spp.) su principal alimento (Esparza García, J.A., 1991, *Variaciones estacionales en la dieta de los mamíferos carnívoros de la Estación Científica Las Joyas.* Tesis Lic. Fac. Cien. Biol. Univ. de Guadalajara. 48 pp.). En el periodo de otoño-invierno, cuando disminuye la fructificación de ésta y otras especies (González González, M., 1992, *Evaluación y aprovechamiento de la zarzamora (Rubus sp.) en la Estación Científica Las Joyas.* Tesis Lic. Fac. Cien. Biol. Univ. de Guadalajara. 50 pp.), cambia su dieta apareciendo un mayor porcentaje de roedores y de insectos (Esparza García, *op. cit.*). El coyote presenta una dieta y comportamiento similares a los de la zorra gris, aunque la actividad nocturna es menor en primavera-verano. El consumo de frutos requiere un área y un esfuerzo menor que la captura de otras presas, y esto pudiera explicar la menor actividad en ambas especies.

El ámbito hogareño que presentó el tlacuache 2374, durante nueve días (85 ha), es más del doble de las 38 a 43 ha registradas en el Este de Texas (Lay, D.W., 1942, *J. Mamm. 23:* 147-159) y en Missouri (Reynolds, *op. cit.*), y es menor a las 177 a 186 ha encontradas en Kansas (Fitch H.C. y H.W. Shirer, 1970, *Am. Midl. Nat. 84:* 170-186). Nuestras mediciones solamente son comparables con las de estos últimos, ya que también utilizaron la técnica de radiotelemetría. El ámbito hogareño mayor se puede atribuir a que los tlacuaches en Kansas fueron rastreados por un periodo más largo. Los tlacuaches en la ECLJ usaron un área de 4.0 a 9.7 ha por día, cifras similares a las 5 a 10 ha reportadas por Seidensticker (1983, *Int. Zool. Yearb. 23:* 234-236).

El ámbito hogareño aproximado de 116 ha estimado para la zorra es similar al de 122 ha registrado en California para hembras (Fuller, *op. cit.*). Para el coyote se han reportado áreas desde 6 hasta 46 km^2 (Andelt, W.F. y P.S. Gipson, 1979, *J. Wildl. Manage. 43:* 944-951; Laundré, J.W. y B.L. Keller, 1984, *J. Wildl. Manage. 48:* 127-139), por lo que la ECLJ es de tamaño insuficiente para sostener una población de coyotes. Entre junio y septiembre de 1987, el coyote se desplazó fuera de la ECLJ, probablemente hacia la parte baja de la RBSM, por lo que no fue rastreado en este periodo. Este movimiento coincide con la época entre el final del periodo de fructificación de la zarzamora *(Rubus sp.)* y el inicio de la fructificación del maíz *(Zea mays);* ambas especies son importantes en la alimentación del coyote dentro de la ECLJ (Esparza García, *op. cit.*).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Enrique Jardel Peláez el apoyo brindado durante el trabajo de campo. A los compañeros de la ECLJ, Salvador García, Rubén Ramírez, Alfredo Aragón, J. Santos Jiménez Villalobos y Mercedes Zuñiga por su ayuda durante la fase de campo. Agradecemos a Alejandro Muñoz por la reparación del equipo, y a

dos árbitros anónimos por sus sugerencias. Este trabajo es una contribución del programa de investigación científica en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, dentro del plan de acción de Reservas de la Biósfera auspiciado por el programa M.A.B.-UNESCO y apoyado con financiamiento de la Universidad de Guadalajara y el World Wildlife Fund-U.S.

GRACIELA E. GONZÁLEZ PÉREZ, VICTOR M. SÁNCHEZ BERNAL, LUIS I. ÍÑIGUEZ DÁVALOS Y EDUARDO SANTANA C. Laboratorio Natural Las Joyas, Univ. de Guadalajara, Apartado postal 1-3933, 4410 Guadalajara, Jal. México. TODD K. FULLER. Department of Forestry and Wildlife Management, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003, USA.